

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT / SE 2004 / 001468

Intyg
Certificate

REC'D 29 OCT 2004

WIPO

PCT

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Westinghouse Atom AB, Västerås SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0302707-5
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-10-14
Date of filing

Stockholm, 2004-10-18

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

kg/

Ref: 55765se

5 Sökande: Westinghouse Atom AB

Styrstav och styrvstavsblad för en kokarvattenreaktor

10 UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser en styrvstav och ett styrvstavsblad för en kokarvattenreaktor, varvid styrvstavbladet innefattar ett flertal kanaler, som är inrättade att mottaga ett
15 absorbatormaterial, ett fritt kantparti med en urtagning, som innefattar mynningar för nämnda kanaler, och ett täck-element som är inrättat att fästas medelst åtminstone en svetsningsoperation så att det försluter åtminstone en del av nämnda urtagning.

20

Styrvstavar för kokarvattenreaktorer (BWR) innefattar vanligtvis en central del och fyra från den centrala delen utskjutande styrvstavsblad som var och en är anordnade i rätt vinkel i förhållande till de angränsande styrvstavsbladen.

25 Konventionella styrvstavsblad tillverkas vanligtvis av en plåt av ett stålmaterial. Styrvstavsbladen förses vid ett fritt kantparti med en längsgående fräst urtagning. Ett flertal kanaler uppborras på rad ovanför varandra i urtagningen. Kanalerna har en diameter som underskrider metallplåtens tjocklek så att en tillfredställande vägg tjocklek
30 erhålls. Kanalerna sträcker sig från styrvstavsbladets fria kantparti mot styrvstavens centrala del. Därefter appliceras ett absorbatormaterial i kanalerna. Absorbatormaterialet kan vara pulverformigt eller i form av stavar. Absorbatormaterialet innesluts genom att urtagningens skänklar valsas samman. Skänklarnas ändtor svetsas därefter ihop med en längs-

gående svetsfog så att en hermetisk och tryckhållfast förslutning av urtagningen erhålls.

En relativt djup urtagning måste här åstadkommas vid styrs-
 5 stavsbladets kantparti för att skänklarna ska erhålla en
 tillräcklig längd så att de kan valsas samman. I ett hop-
 svetsat tillstånd får styrsstavsbladets fria kantparti här en
 avrundad form och absorbatormaterialet måste därför anordnas
 på ett inte helt försumbart avstånd från styrsstavsbladets
 10 ändyta. För att öka styrsstavsbladets reaktivitetsverkan vore
 det önskvärt om absorbatormaterialet skulle kunna anordnas
 närmare ändytan.

SE 519 331 visar ett styrsstavsblad som innefattar ett fler-
 15 tal kanaler, som är inrättade att mottaga ett absorbatorma-
 terial. Styrsstavsbladet har ett fritt kantparti med en ur-
 tagning som innefattar mynningar för nämnda kanaler i en
 bottenyta. Ett täckelement är inrättat att fästas i urtag-
 ningen för att försluta kantpartiet. Täckelementet är vä-
 20 sentligen T-format och innefattar ett täckparti som förslu-
 ter urtagningens öppning och ett stödparti som är inrättat
 att ge täckelementet ett stöd mot urtagningens bottenyta.
 Täckelementet fästs i urtagningen medelst två längsgående
 svetsfogar. Stödpartiet har här en bredd som understiger
 25 bredden hos kanalernas mynningar. Därmed är kanalernas myn-
 ningar inte förslutna utan de är förbundna med varandra via
 de långsträckta passagerna som erhålls på ömse sidor om
 stödpartiet.

De långsträckta passagerna har här till uppgift att medge en
 30 tryckutjämning mellan kanalerna under drift och att medge en
 distribution av en skyddsgas till svetsfogarnas rotsida un-
 der svetsningsoperationen. Detta täckelement är avsett att
 användas för styrsstavsblad som är försedda med ett fast ab-
 35 sorbatormaterial såsom exempelvis absorbatorpinnar. Om ett
 pulverformigt absorbatormaterial skulle användas finns det

en risk att det pulverformiga absorbatormaterialet virvlar upp under svetsningsoperationen och blandas in i svetsfogen.

5 Ett profylax, som publicerats i Reasearch Disclosure 33925/92, visar ett styrvstavsblad som, vid ett fritt kantparti, är försett med en konkav urtagning. För att försluta urtagningen appliceras här ett täckelement med en väsentligen motsvarande konkav form i urtagningen. Täckelementet innefattar ett täckparti som är inrättat att försluta urtagningens öppning och ett stödparti som innefattar en konvex kontaktyta som är inrättad att komma till anliggning mot en motsvarande konkav väggyta hos urtagningen. Täckelementet fästs i urtagningen medelst två längsgående svetsfogar. Stödpartiets kontaktyta innefattar ett avfasat parti så att 15 det i ett monterat tillstånd bildas en längsgående passage mellan stödpartiet och urtagningens väggyta. Denna passage medger, under drift, en fritt flöde av fissionsgaser mellan kanalerna så att en tryckutjämning erhålls. Täckelementet innefattar två långsträckta passager i anslutning till 20 svetsfogarna. Dessa långsträckta passager medger en distribution av en skyddsgas till svetsfogarnas rotsida under svetsningsoperationen.

Täckelementet har här en form så att kanalerna med absorbatormaterial inte är förbundna med de långsträckta passagerna 25 som medger en distribution av en skyddsgas till svetsfogarnas rotsida. Därmed är detta styrvstavsblad lämpligt att för ses med ett pulverformigt absorbastormaterial. Täckelementet har dock en relativt komplicerad form vilket gör att det är 30 svårt att tillverka. Dessutom resulterar den konkavt formade urtagningen i att kanalerna åtminstone lokalt mynnar på ett relativt stort avstånd från styrvstavsbladets ändyta. Möjligheten att anordna absorbatormaterialet nära styrvstavsbladets ändyta för att erhålla en hög reaktivitetsverkan är här av 35 sevärt reducerad.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett
styrstavsblad som har en konstruktion så att en hög reakti-
5 vitetsverkan under drift tillhandahålls samtidigt som en
förslutning av styrstavsbladet medges utan risk för att ab-
sorbatormaterial virvlar upp och blandas in i svetsfogen.

De ovan angivna syftena uppnås med styrstavsbladet av det
10 inledningsvis nämnda slaget, vilken kännetecknas av att
styrstavsbladet innefattar ett profilelement, som innan
nämnda svetsningsoperation av täckelementet utförs, är in-
rättat att appliceras mot en bottenyta i urtagningen i en
position så att profilelementet täcker över kanalernas myn-
15 ningar. Eftersom profilelementet appliceras så att det täck-
er över kanalernas mynningar förhindras absorbatormaterialet
att virvla upp och blandas in i svetsfogen under svetsnings-
operationen. Därmed undanröjs risken att täckelementet fästs
i urtagningen med undermåliga svetsfogar som innehåller upp-
20 virvlat absorbatormaterial.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfin-
ning har profilelementet en bredd som väsentligen motsvarar
bottenytans bredd. Ett profilelement med en sådan bredd ap-
25 pliceras enkelt med hjälp av sin passform i en korrekt posi-
tion mellan bottenytans sidoväggar. Profilelementet kommer
därvid garanterat att täcka över samtliga kanalernas mynning-
ar. Företrädesvis innefattar profilelementet en väsentligen
plan yta som är inrättad att appliceras mot en motsvarande
30 väsentligen plan bottenyta. Både profilelementet och urtag-
ningen kan därvid ges en relativt okomplicerad form. Profil-
elementet kan innefatta åtminstone ett krökt sidoparti som
har en sträckning uppåt från den väsentligen plana ytan.
Härvid erhåller profilelementet en passform så att applice-
35 ringen av profilelementet i en korrekt position förenklas
ytterligare. Risken att absorbatormaterial under svetsnings-

operationen passerar förbi profilelementet reduceras därmed ytterligare.

Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning har profilelementet en tjocklek av 0,1-0,5 mm. Profilelements huvudsakliga uppgift är således att kvarhålla absorbatormaterialet i kanalerna under svetsningsoperationen så att det inte virvlar upp och blandas in i svetsfogen. Med ett lämpligt materialval kan ett tämligen tunt profilelement utföra denna uppgift. Ett tunt profilelement inkräktar väsentligen inte heller på absorbatormaterialets utrymme och reducerar därmed väsentligen inte möjligheten att applicera absorbatormaterial nära styrvagnsbladets fria ändyta. Profilelementet måste dock ha en tjocklek så att det är möjligt att hantera under appliceringsprocessen utan risk för att det viks eller på annat sätt deformeras. Med fördel har profilelementet en kontinuerlig sträckning längs hela urtagningens längd. Ett profilelement utan skarvar minimerar risken för lokala försvagningar där absorbatormaterialet kan virvla upp och blandas in i svetsfogen. Ett enda sådant långsträckt profilelement appliceras således i urtagningen efter att kanalerna fyllts med absorbatormaterial och innan täckelementet svetsas fast i urtagningen. Företrädesvis är profilelementet tillverkat av ett metallmaterial. Metallmaterialet är med fördel ett rostfritt stål. Ett flertal typer av rostfria stål har egenskaper som gör att de är lämpliga att använda i detta sammanhang.

Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar täckelementet en yta som är inrättad att komma till anliggning mot en yta hos profilelementet då täckelementet är applicerat i urtagningen. En sådan kontakt mellan täckelementet och profilelementet säkerställer att profilelementet kvarhålls i avsedd position. Täckelementet erhåller därvid även en korrekt position för den efterföl-

jande svetsningsoperationen. Nämda kontaktytor hos täcke-
mentet och profilelementet är med fördel väsentligen plana.

- Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande
5 uppfinning innefattar täckelementet ett täckparti, som är
inrättat att försluta urtagningens öppning, och ett stödpar-
ti, som har en bredd som understiger urtagningens bredd. Ett
sådant täckelement, som kan ha en väsentligen T-formad tvär-
snittsprofil, är enkelt och relativt billigt att tillverka.
10 Täckpartiet täcker således urtagningens öppning då den är
applicerad i urtagningen. Det bildas dock ofrånkomligt smala
spalter mellan täckelementets kanter och urtagningens skänk-
lar. Dessa spalter medger en distribution av en skyddsgas
till de långsträckta passager som bildas på ömse sidor om
15 stödpartiet. En sådan tillförsel av en skyddsgas underlättar
en sammansvetsning av täckelementets kanter med skänklarnas
inre ytor och bildandet av svetsfogar med en hög kvalitet.
Svetsfogarna kan åstadkommas med en TIG-brännare.
- 20 Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande
uppfinning innefattar urtagningen en fördjupning som, efter
att profilelementet applicerats i urtagningen, är inrättad
att bilda en passage mellan åtminstone två angränsande kana-
ler under profilelementet. Profilelementet bildar därvid en
25 vägg som avdelar denna passage från passagerna som är beläg-
na utvändigt om profilelementet på ömse sidor om täckelemen-
tets stödparti. Denna passage som är anordnad invändigt pro-
filelementet har till uppgift att förbinda kanalerna med
varandra. Med en sådan passage, som förbinder samtliga kana-
30 ler med varandra, underlättas provtryckningen av kanalerna
efter att täckelementet svetsats fast. Passagen har även
till uppgift att tillhandahålla en fördelning av de fis-
sionsgaser som bildas under drift så att ett väsentligen
likformigt tryck erhålls i kanalerna.
35

- Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är nämnda absorbatormaterial pulverformigt. Problemet med uppvirvlande absorbatormaterial förekommer väsentligen endast då pulverformiga absorbatormaterial används. Föreliggande styrstavsblad är därför således mycket lämpligt att använda med ett pulverformigt absorbatormaterial. Med fördel innefattar absorbatormaterialet borkarbid i pulverform. Borkarbid är det vanligast förekommande absorbatormaterialet. Styrsstavsbladens kanaler kan även fyllas med en kombination av ett pulverformigt absorbatormaterial och ett fast absorbatormaterial. Det fasta absorbatormaterialet, kan här vara hetisostatpressade respektive sintrade borkarbidpinnar eller hafnium pinnar. Kanalerna kan även fyllas med kapslat borkarbidpulver. Styrsstavsbladet har således en konstruktion som gör det speciellt lämpat att mottaga ett pulverformigt absorbatormaterial. Detta förhindrar dock på intet sätt att det enbart fylls med ett fast absorbatormaterial eller ett kapslat pulverformigt absorbatormaterial.
- Uppfinningen avser även en styrsstav för en kokarvattenreaktor. En sådan styrsstav innefattar vanligtvis fyra styrsstavsblad som är riktade i en rät vinkel i förhållande till de angränsande styrsstavsbladen. En styrsstav med styrsstavsblad enligt ovan tillhandahåller en hög reaktivitetsverkan under drift samtidigt som styrsstavsbladens ändytor är förslutna med svetsfogar av en garanterat hög kvalitet.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

- I det följande beskrivs, såsom ett exempel, en föredragen utföringsform av uppfinningen med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:
- Fig. 1 visar en perspektivvy av en styrsstav för en kokarvattenreaktor med fyra styrsstavsblad,

- Fig. 2 visar ett fritt kantparti hos ett styrstavsblad, ett profilelement och ett täckelement enligt föreliggande uppfinning,
- Fig. 3 visar en snittvy längs linjen A-A i Fig. 2 och
- 5 Fig. 4 visar en snittvy av ett fritt kantparti hos ett styrstavsblad med ett monterat profilelement och täckelement.

10 DETALJERAD BESKRIVNING AV EN FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM AV UPPFINNINGEN

Fig. 1 visar en styrvstav 1 för styrning av neutronflödet i en kokarvattenreaktor (BWR). Styrvstaven 1 innefattar fyra stycken styrvstavsblad 2 som är riktade i en rät vinkel i förhållande till de angränsande styrvstavsbladen 2. Styrvstavsbladen 2 innefattar ett flertal över varandra i rader uppborrade kanaler 3 som sträcker sig mellan ett fritt kantparti hos styrvstavsbladen 2 och ett centrum, där styrvstavsbladen 2 möts. Styrvstavsbladen 2 är tillverkade av ett plåtmaterial som företrädesvis är av metall, exempelvis stål, och har en tjocklek av 7-8 mm. Kanalerna 3, som är uppborrade i styrvstavsbladen 2, har en diameter av cirka 5-6 mm.

Fig. 2 visar ett kantparti hos ett styrvstavsblad 2 samt ett profilelement 4 och ett täckelement 5 som medger en förslutning av kantpartiet. Styrvstavsbladet 2 innefattar således ett plåtmaterial vars fria ändyta försetts med ett första väsentligen U-format spår 6 medelst en fräsningsoperation. Det första spåret 6 har en sträckning längs en väsentlig del av plåtmaterialalets fria ändyta. Därefter har ett andra mindre brett triangelformat spår 7 frästs centralt i det första U-formade spåret 6. Det första spåret 6 och det andra spåret 7 bildar tillsammans en urtagning 8 i styrvstavsbladets 2 fria kantparti. Urtagningen 8 begränsas i sidled av upprättstående skänklar 9. Efter eller alternativt före fräsningen av det första spåret 6 och det andra spåret 7 har ett stort

antal raka kanaler 3 med ett cirkulärt tvärsnitt borrats i styrstavsbladet 2. Kanalerna 3 sträcker sig således mellan styrstavsbladets 2 fria kantparti och ett centrum, där styrstavsbladen 2 möts. Kanalerna 3 har en diameter som underskrider det första spårets 6 bredd men överskrider det andra spårets 7 bredd. Det centralt anordnade andra spåret 7 erhåller därför endast en sträckning i områdena mellan kanalernas 3 mynningar i urtagningen 8. I Fig. 2 visas mynningarna hos sex kanaler 3. Kanalerna 3 är här fyllda med ett pulverformigt absorbatormaterial 10. Det pulverformiga absorbatormaterialet 10 är med fördel borkarbid. Styrstavsbladets kanaler 3 är dock inte begränsade till att enbart fyllas med ett pulverformigt absorbatormaterial 10 utan det kan fyllas med en kombination av ett pulverformigt absorbatormaterial och ett fast absorbatormaterial. Det fasta absorbatormaterialet, kan här vara hetisostatpressade respektive sintrade borkarbidpinnar eller hafnium pinnar. Styrstavsbladets kanaler 3 kan enbart även fylls med ett fast absorbatormaterial eller ett kapslat pulverformigt absorbatormaterial.

Fig. 2 visar även ett långsträckt väsentligen plattformigt profilelement 4 som är inrättat att appliceras i urtagningen 8 i en position så att profilelement 4 täcker över nämnda kanalers 3 mynningar. Profilelementet 4 är med fördel tillverkat av metall, exempelvis rostfritt stål. Det har en tjocklek av cirka 0,1-0,5 mm. Profilelementet 4 har en längd och en bredd som väsentligen motsvarar urtagningens 8 längd och bredd. Fig. 2 visar slutligen ett täckelement 5 som är inrättat att försluta urtagningens 8 öppning i ett monterat tillstånd. Täckelementet 5 har en längd som motsvarar urtagningens 8 längd. Täckelementet 5 har ett täckparti 12 som har en bredd som väsentligen motsvarar urtagningens 8 bredd. Täckpartiets 12 övre yta är inrättat att väsentligen bilda styrstavsbladets ändyta i ett monterat tillstånd. I Fig. 2 är med streckade linjer ett stödparti 13 hos täckelementet 5

markerat. Stödpartiet 13 har en kontinuerlig sträckning längs täckelementets 5 hela längd. Stödpartiet 13 har en bredd som understiger urtagningens 8 bredd.

5. Fig. 3 visar en snittvy längs linjen A-A i Fig. 2. Här framgår det första U-formade spårets 6 och det andra triangelformade spårets 7 utformning och djup tydligare än i Fig. 2. Profilelementet 4 har en första yta 4a som här är riktad nedåt. Den första ytan 4a har en form som väsentligen motsvarar formen hos bottenytan 6a det första spåret 6. Den
10 första ytan 4a är huvudsakligen plan. Profilelementet 4 har dock vid sina båda sidokanter krökta partier 4c som har en sträckning uppåt från den första ytan 4a. Det krökta partierna 4c är inrättade att följa det U-formade första spåret 6
15 ett litet stycke uppåt från den väsentligen plana bottenytan 6a. Profilelementet 4 erhåller därmed en passform så att det är mycket enkelt att applicera profilelementet 4 i en önskad position i urtagningen 8. Profilelementet 4 täcker över kanalernas 3 mynningar i nämnda position med en god marginal.
20 Täckelementet 5 har en väsentligen T-formad tvärsnittsprofil. Täckpartiet 12 innefattar därvid en väsentligen övre rektangulär tvärsnittsytta med en vägg tjocklek dimensionerad för att innesluta fissionsgaser med ett specifikt tryck. Täckelementets 5 stödparti 13 innefattar en nedre väsentligen rektangulär tvärsnittsytta som har en bredd som överstiger
25 det andra triangelformade spårets 7 bredd. Stödpartiet 13 har en höjd så att en plan nedre kontaktyta 13a kommer till anliggning mot en motsvarande plan andra övre kontaktyta 4b hos profilelementet 4 då täckpartiets 12 övre yta befinner sig i höjd med skänklarnas 9 ändyta. Kanalerna 3 är
30 således fyllda med ett pulverformigt absorbatormaterial 10.

- Fig. 4 visar en snittvy av ett kantparti hos ett styrstavsblad 2 med ett monterat profilelement 4 och täckelement 5.
35 Monteringsprocessen innefattar att profilelementet 4 appliceras i urtagning 8 i styrstavsbladet 2. Profilelementets

första yta 4a har således en form som väsentligen överens-
stämmer med bottenytans 6a form hos det första U-formade
spåret 6. Därmed är det enkelt att applicera profilelementet
4 i en korrekt position i urtagningen 8 så att det täcker
5 över samtliga kanalernas 3 mynningar. Profilelementet 4
täcker i denna position även över det triangelformade andra
spåret 7. Därvid tillhandahålls en första passage 15 under
profilelementet 4 som förbinder kanalerna 3 med varandra i
anslutning till kanalernas 3 mynningar. Därefter appliceras
10 täckelementet 5 i urtagningen 8. Eftersom stödpartiet 13 har
en mindre bredd än urtagningens 8 bredd tillhandahålls andra
långsträckta passager 16a, b på båda sidor om stödpartiet
13. Eftersom profilelementet 4 är beläget över den andra
triangelformade urtagningen 7 är de andra passagerna 16a, b
15 separerade från den första passagen 15. Då täckelementet 5
är applicerat i urtagningen 8 anliggar en nedre plan yta 13a
hos stödpartiet mot en andra plan övre yta 4b hos profilele-
mentet. Stödelementets kontaktyta 13a har en bredd som över-
stiger det triangelformade spårets 7 bredd. Täckelementets 5
20 kontakt med profilelementet 4 medför även att profilelemen-
tet 4 hålls kvar i en önskad position i urtagningen 8.

Det första U-formade spårets 6 öppning har en bredd som vä-
sentligen motsvarar bredden hos täckpartiet 12. Efter att
25 täckelementet 5 applicerats i urtagningen 8 bildas det dock
smala väsentligen likformiga spalter på ömse sidor om täck-
partiets 12 kanter och urtagningens 8 skänklar 9. Genom des-
sa spalter kan en skyddsgas distribueras till de långsträck-
ta passagerna 16a, b. Därefter svetsas täckpartiets 12 kan-
30 ter samman med skänklarnas 9 invändiga ytor medelst exempel-
vis en TIG-brännare så att två långsträckta svetsfogar 17
bildas. Passagerna 16a, b medger således en distribution av
en inert gas till svetsfogarnas 17 rotsida under svetsnings-
operationen. Härvid säkerställs att svetsfogar 17 med en hög
35 kvalitet erhålls. Eftersom profilelementet 4 täcker kanaler-
nas 3 mynningar i urtagningen 8 under svetsningsoperationen

- säkerställs även att det pulverformiga absorbatormaterialet 10 i kanalerna inte kan virvla upp och nå svetsfogarna 17. Därmed riskeras inte det pulverformiga absorbatormaterial 10 att blandas in i svetsfogarna 17 vilket i sådana fall kan försämra svetsfogarnas kvalitet avsevärt. Med användning av nämnda profilelement 4 säkerställs således att svetsfogar 17 bildas med en hög kvalitet även då ett pulverformigt absorbatormaterial 10 används.
- 10 Efter svetsningsoperationen görs en täthetsprovning av styrvstavsbladet. En vakuumpump ansluts därvid, via en icke visad läcksökningskanal, som mynnar i en av nämnda kanaler 3. Eftersom samtliga kanaler 3 är förbundna med varandra, via den första passagen 15, erhålls en effektiv vakuumpumpning av samtliga kanaler 3. Den första passagen 15 har även uppgiften att, under drift, medge ett flöde av fissionsgaser mellan kanalerna 3. Det övertryck som skapas av de under drift bildade fissionsgaserna kan därmed fördelas väsentligen likformigt mellan samtliga kanaler 3 hos styrvstavsbladet 2.
- 20 Föreliggande uppfinning är på intet sätt begränsad till den på ritningarna framställda utföringsformen utan kan modifieras fritt inom patentkravens ramar. Urtagningen behöver inte nödvändigtvis utgöras av ett första U-format spår 6 och ett andra triangelformat spår 7 utan det kan ha väsentligen godtycklig men funktionella form.
- 25

101

Patentkrav

1. Styrstavsblad för en kokarvattenreaktor, varvid styrstav-
bladet (2) innefattar ett flertal kanaler (3), som är inrät-
tade att mottaga ett absorbatormaterial (10), ett fritt
kantparti med en urtagning (8) som innefattar mynningar för
nämnda kanaler (3), och ett täckelement (5) som är inrättat
att fästas medelst åtminstone en svetsningsoperation så att
det försluter åtminstone en del av nämnda urtagning (8),
kännetecknat av att styrstavsbladet (2) innefattar ett pro-
filelement (4), som innan nämnda svetsningsoperation av
täckelementet (5) utförs, är inrättat att appliceras mot en
bottenyta (6a) i urtagningen (8) i en position så att pro-
filelement (4) täcker över nämnda kanalers (3) mynningar.
2. Styrstavsblad enligt krav 1, kännetecknat av att profil-
elementet (4) har en bredd som väsentligen motsvarar botten-
ytans (6a) bredd.
3. Styrstavsblad enligt krav 1 eller 2, kännetecknat av att
profilelementet (4) innefattar en väsentligen plan yta (4a)
som är inrättad att appliceras mot en motsvarande väsentli-
gen plan bottenyta (6a).
4. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, känneteck-
nat av att profilelementet (4) innefattar åtminstone ett
krökt sidoparti (4c) som har en sträckning uppåt från den
väsentligen plana ytan (4a).
5. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, känneteck-
nat av att profilelementet (4) har en tjocklek av 0,1-0,5
mm.
6. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, känneteck-
nat av att profilelementet (4) har en kontinuerlig sträck-
ning längs hela urtagningens (7) längd.

7. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, kännetecknat av att profilelementet (4) är tillverkat av ett metallmaterial.

5

8. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, kännetecknat av att täckelementet (5) innefattar en yta (13a) som är inrättad att anligga mot en yta (4b) hos profilelementet (4) då täckelementet (5) är applicerat i urtagningen (8).

10

9. Styrstavsblad enligt krav 8, kännetecknat av att nämnda kontaktytor (4b, 13a) hos profilelementet (4) och täckelementet (5) är väsentligen plana.

15

10. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, kännetecknat av att täckelementet (5) innefattar ett täckparti (12), som är inrättat att försluta urtagningens (8) öppning, och ett stödparti (13), som har en bredd som understiger urtagningens (8) bredd.

20

11. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, kännetecknat av att urtagningens (8) innefattar en fördjupning (7) som, efter att profilelementet (4) applicerats i urtagningen (8), är inrättad att bilda en passage (15) som sträcker mellan angränsande kanaler (3) under profilelementet (4).

25

12. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, kännetecknat av att täckelementet (5) är inrättat att fästas vid styrstavsbladets (2) kantparti medelst två längsgående svetsfogar (17).

30

13. Styrstavsblad enligt något av föregående krav, kännetecknat av att nämnda absorbatormaterial (10) är pulverformigt.

35

14. Styrstavsblad enligt krav 13, kännetecknat av att absorbatormaterialet (10) innefattar borkarbid.

15. Styrstav för en kokarvattenreaktor innefattande åtminstone ett styrstavsblad enligt något av föregående krav.

14
15
16
17
18
19
20

Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser en styrstavsblad för en kokar-
vattenreaktor. Styrstavsbladet (2) innefattar ett flertal
5 kanaler (3), som är inrättade att mottaga ett absorbatormaterial (10), ett fritt kantparti med en urtagning (8) som i
innefattar mynningar för nämnda kanaler (3), och ett täck-
element (5) som är inrättat att fästas medelst åtminstone en
svetsningsoperation så att det försluter åtminstone en del
10 av nämnda urtagning (8). Styrstavsbladet (2) innefattar
dessutom ett profilelement (4), som innan nämnda svetsnings-
operation av täckelementet (5) utförs, är inrättat att ap-
pliceras mot en bottenyta (6a) i urtagningen (8) i en posi-
tion så att profilelement (4) täcker över nämnda kanalers
15 (3) mynningar.

(Fig. 4)

PRV 03.10.14

1/3

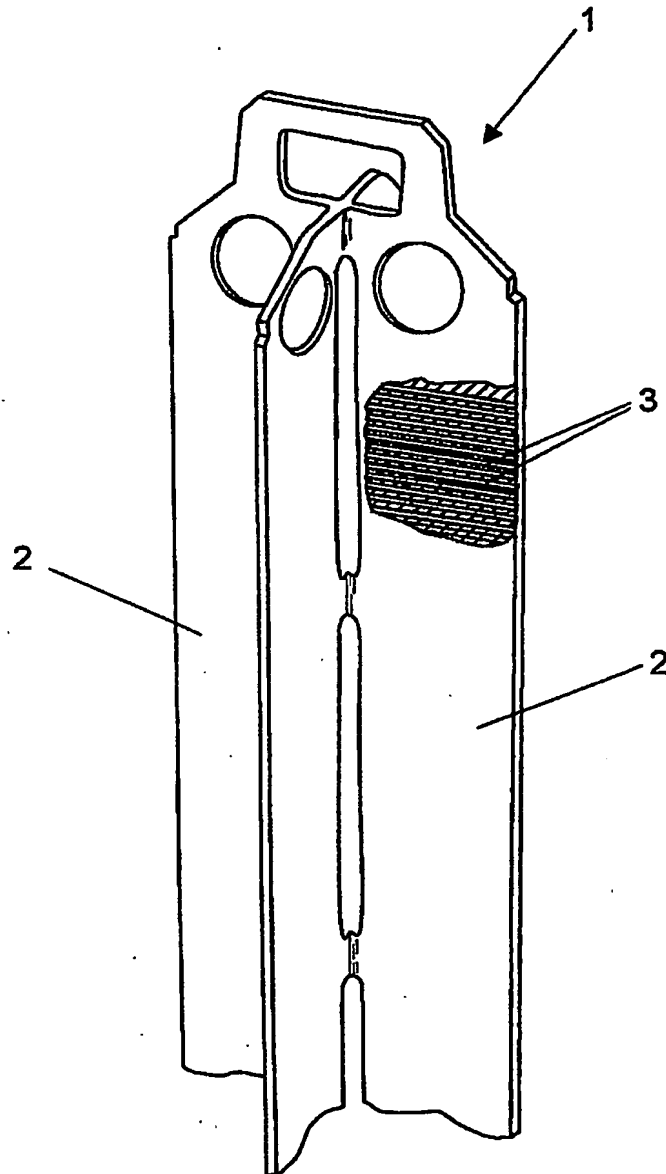


Fig 1

5-7038000

2/3

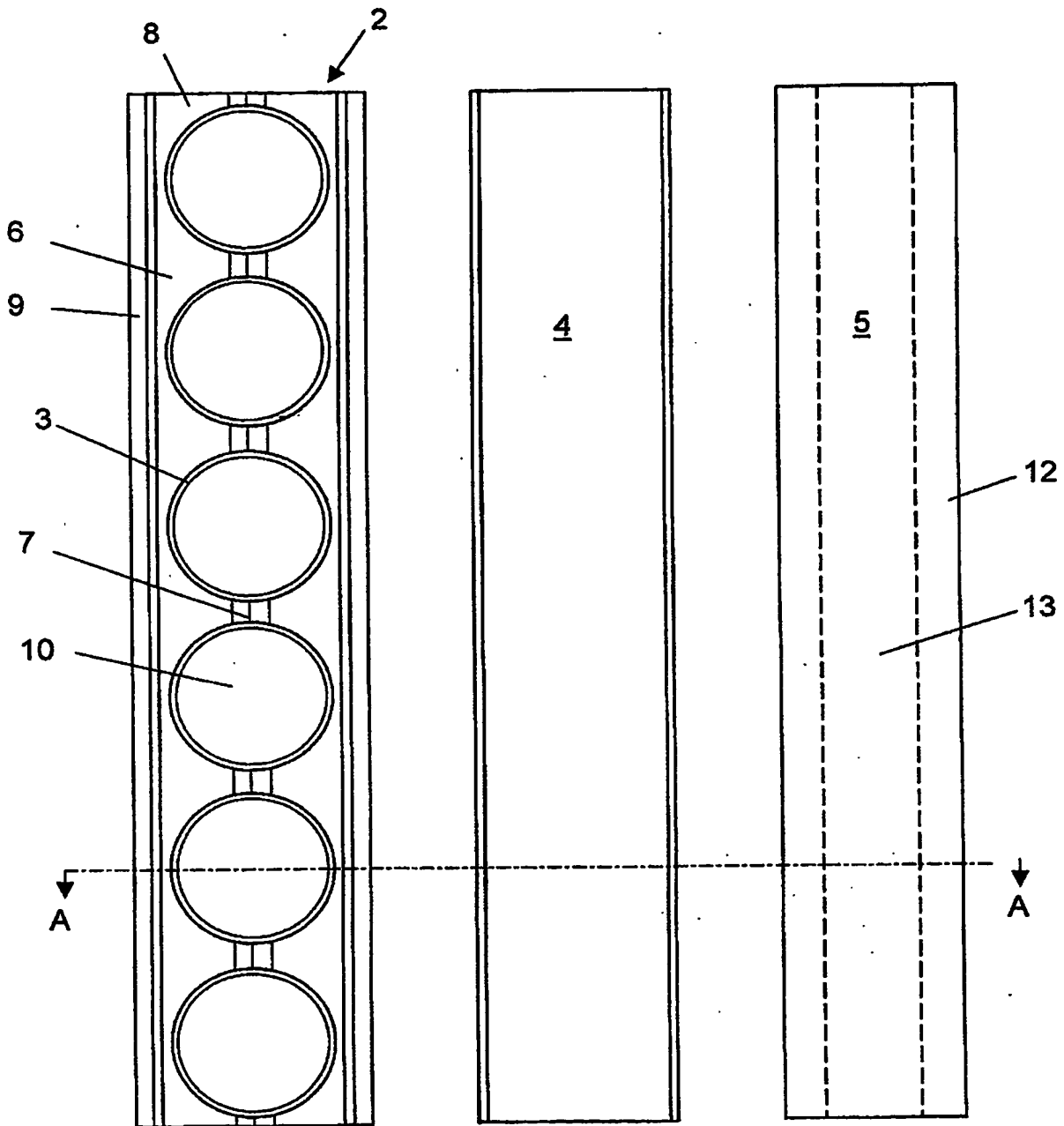


Fig 2

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

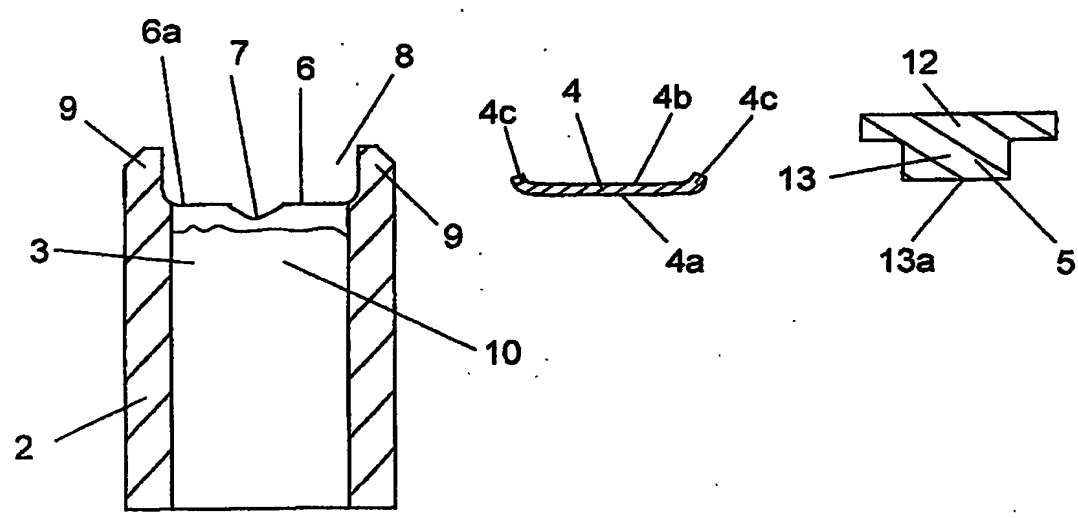


Fig 3

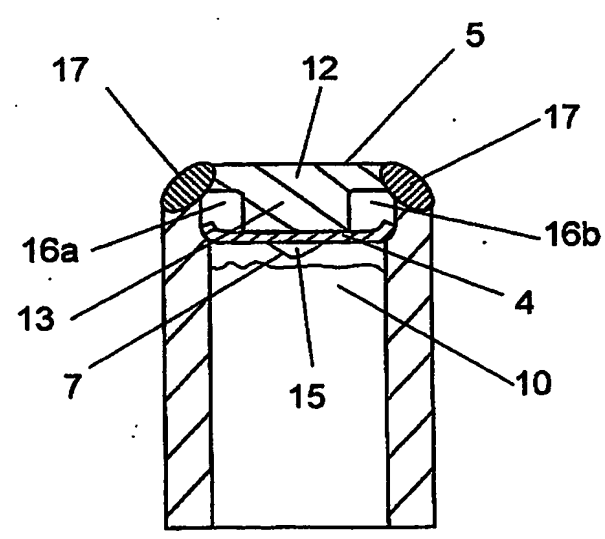


Fig 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.